

PENENTUAN WAKTU BAKU DAN ANALISIS KESEIMBANGAN LINI PRODUKSI PADA INDUSTRI PENGOLAHAN GONDORUKEM DAN TERPENTIN

ANALYSIS OF EQUILIBRIUM PRODUCTION LINE AND TIME STANDARD ON GONDORUKEM AND TERPENTIN PROCESSING INDUSTRY

DP Kurniawan^{1a}, RW Ashadi¹, dan Arif¹

¹Program Studi Teknologi Manajemen Industri Agro, Fakultas Agribisnis dan Teknologi Pangan, Universitas Djuanda Bogor Jl. Tol Ciawi No. 1, Kotak Pos 35 Ciawi, Bogor 16720.

^aKorespondensi: Dani Panca Kurniawan, E-mail: dani.kurniawan40@yahoo.com
(Diterima: 02-08-2015; Ditelaah: 04-08-2015; Disetujui: 12-08-2015)

ABSTRACT

Gum rosin and turpentine oil is one of the non-wood products that produced from pine trees. The research was conducted from April 23rd 2012 until May 19th 2012. Located at PGT (gum rosin and turpentine factory) Sindangwangi, KBM Industry Perum Perhutani Unit III West Java and Banten. The purpose of this research were to (1) determined fixed time on several components on gum rosin and turpentine factory; (2) identified queuing time on gum rosin and turpentine production. Time measurement was conducted using stop watch. Fixed time calculated using 95% of confidence level and 5% of accuracy level, which already adjusted by Westinghouse method. Line balancing analysis calculated by using POM-QM for Windows software. Fixed time for melting process was 29 minutes and 44 seconds with 27,51 seconds of queuing time. Fixed time for settling process was 37 minutes and 22 seconds with 32,03 seconds of queuing time. Fixed time for cooking process was 2 hour, 40 minutes and 36 seconds with 5 minutes and 5,56 seconds of queuing time. Fixed time for washing process was 1 hour, 58 minutes and 48 seconds. And fixed time for canning process was 32 minutes and 5 seconds with 10,42 seconds of queuing time. The total time for making gum rosin in one line production was 1 hour 26 minutes and 2,52 seconds. Queuing time for those lines of production was considered small and normal, which not necessarily to make changes that will increases time and costs.

Key words: gum rosin, fixed time, turpentine, queuing time.

ABSTRAK

Salah satu hasil hutan non kayu adalah getah pinus yang dihasilkan dari tegakan pinus, kemudian diolah untuk menghasilkan gondorukem dan terpentin. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 23 April - 19 Mei 2012. Berlokasi di PGT (Pabrik Gondorukem dan Terpentin) Sindangwangi, KBM (Kesatuan Bisnis Mandiri) Industri Perum Perhutani Unit III Jawa Barat dan Banten. Tujuan dari penelitian ini adalah (1) menentukan waktu standar kerja pada sejumlah komponen kerja yang terlibat dalam industri pengolahan gondorukem dan terpentin, (2) mengidentifikasi waktu antrian pada pengolahan gondorukem dan terpentin. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan *stop watch*. Penentuan waktu baku dilakukan dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% dan tingkat ketelitian 5% karena sebelumnya telah diberikan penyesuaian dan kelonggaran menurut metode Westinghouse. Analisis keseimbangan lini dilakukan untuk menentukan waktu antrian pada masing-masing lini produksi dengan menggunakan *software* POM-QM for Windows. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu baku pada proses pengenceran (*melter*) adalah 29 menit 44 detik dengan waktu antrian sebesar 27,51 detik; waktu baku proses pencucian (*settler*) adalah 37 menit 22 detik dengan waktu tunggu 32,03 detik; waktu baku proses pemasakan (*cooking*) adalah 2 jam 40 menit 36 detik dengan waktu antrian sebesar 5 menit 5,56 detik; waktu baku untuk proses pengendapan (*washer*) adalah 1 jam 58 menit 48 detik; waktu baku untuk proses pengalengan (*canning*) adalah 32 menit 5 detik dengan waktu antrian sebesar 10,42 detik. Total waktu pembuatan gondorukem dalam satu line produksi adalah 4 jam 26 menit 2,52 detik. Waktu antrian dari proses-proses tersebut dinilai kecil dan wajar sehingga tidak diperlukan perubahan proses yang akan meningkatkan biaya.

Key words: gondorukem, terpentin, waktu antrian, waktu baku.

Kurniawan DP. 2015. Penentuan waktu baku dan analisis keseimbangan lini produksi pada industri pengolahan gondorukem dan terpentin. *Jurnal Pertanian* 6(2): 88-91.

PENDAHULUAN

Di Indonesia, penyadapan getah pinus pertama kali dilakukan di Aceh pada tahun 1924. Pabrik pengolahan getah pinus pertama didirikan di Lampahan, Aceh, pada tahun 1938. Sementara itu, di Pulau Jawa, penyadapan getah pinus dimulai di lereng-lereng Gunung Lawu dan Gunung Wilis pada tahun 1947 (Soetomo 1972). Pabrik pengolahan getah pinus milik Perum Perhutani di pulau Jawa berada di Cimanggung (Majenang), Paguyangan (Bumi Ayu), Saputan (Wonosobo), Paninggaran (Pekalongan), Garahan (Jember), Sukun (Ponorogo), dan Trenggalek (Trenggalek).

Getah pinus yang telah disadap kemudian diolah dan menghasilkan gondorukem dan terpentin. Gondorukem digunakan sebagai bahan baku yang penting bagi industri-industri batik, kulit, sabun cuci, cat, isolator, kertas, dan vernis. Adapun terpentin digunakan untuk bahan industri cat dan vernis, ramuan semir sepatu, pelarut bahan organik, bahan pembuatan kamper sintetis, dan kegunaan lainnya.

PGT (Perusahaan Gondorukem dan Terpentin) Sindangwangi, Kabupaten Bandung, adalah salah satu unit usaha KBM (Kesatuan Bisnis Mandiri) Industri Non Kayu Perum Perhutani Unit III Jawa Barat yang beroperasi untuk mengolah getah pinus menjadi produk gondorukem dan terpentin. Perum Perhutani memberikan target produksi gondorukem sebesar 60 ton per hari. Ada kalanya target tersebut tidak dapat terpenuhi oleh karena satu yang lain hal. Untuk memenuhi target tersebut, PGT. Sindangwangi perlu melemburkan karyawan pada hari libur kerja.

Gum Rosin atau yang lebih dikenal sebagai gondorukem dalam dunia perdagangan merupakan produk olahan dari getah pinus yang saat ini merupakan komoditi andalan non kayu. Pengolahan gondorukem di Indonesia dilakukan dengan cara penyulingan getah pohon Tusam (*Pinus merkusii*), baik dengan atau tanpa bantuan tekanan dan uap (Susilowati 2001). Silitonga dan Suwardi (1974) menyatakan bahwa gondorukem terdiri dari 80- 90% senyawa asam.

Silitonga *et al.* (1973) menyatakan bahwa terpentin adalah minyak yang diperoleh sebagai hasil sampingan dari pembuatan gondorukem. Jumlah terpentin yang terkandung dalam getah pinus berkisar antara 10-17,5%. Getah yang

segar akan menghasilkan persentase terpentin yang lebih tinggi. Terpentin hasil penyulingan bersifat korosif. Oleh sebab itu, perlu disimpan pada tempat (drum) yang *digalvanisasi*. Terpentin juga dapat tersimpan dalam tempat yang terbuat dari aluminium atau plastik dan disimpan ditempat yang tidak terkena cahaya.

Sumadiwangsa dan Silitonga (1974) menyatakan bahwa penetapan persyaratan dan kualitas gondorukem secara laboratoris dapat digolongkan kedalam sifat fisik (berat jenis, titik lunak, warna, persen tramisi, dan kerapuhan) dan sifat kimia (bilangan asam, bilangan penyabunan, bilangan ester, bilangan iod bagian tak tersabun, kadar kotoran, kadar air, dan kadar terpentin tersisa).

Menurut Satalaksana *et al.* (1982), teknik tata cara kerja adalah suatu ilmu yang terdiri dari teknik-teknik dan prinsip-prinsip untuk mendapatkan rancangan (desain) terbaik dari sistem kerja. Pengukuran kerja adalah pekerjaan mengamati pekerja dan mencatat waktu kerjanya, baik pada setiap elemen maupun satu siklus pekerjaan (Barnes 1980). Menurut Handoko (1991), metode penentuan waktu kegiatan (teknik pengukuran kerja) yang dapat digunakan sebagai dasar penetapan standar-standar yaitu pendekatan historikal, studi waktu (*time study*) atau jam henti, data standar (*standard data*), data standar waktu yang digunakan sebelumnya, dan pengambilan sampel kerja (*work sampling*). Susianti (1985) mengemukakan bahwa jika suatu operasi pekerjaan telah diperbaiki dan distandarkan maka fungsi utama dari pengukuran kerja adalah untuk menentukan standar waktu.

MATERI DAN METODE

Metode yang digunakan adalah metode jam henti dengan menggunakan *stop watch* sebagai alat hitung. Secara garis besar, penelitian dibagi dalam dua tahap yaitu: (1) tahap pendahuluan, yakni pemilihan sejumlah stasiun kerja dan penentuan elemen-elemen kerja. Titik awal dan titik patah ditentukan secara jelas pada tiap-tiap elemen pekerjaan dan deskripsi metode yang akan dicatat; (2) tahap pengukuran waktu, yakni menggunakan alat pencatatan waktu *decimal stop watch* dengan tingkat ketelitian 1/100 detik.

Pengukuran waktu adalah pekerjaan mengamati waktu-waktu kerjanya, baik setiap elemen maupun siklus dengan menggunakan alat-alat yang telah dipersiapkan. Apabila operator telah siap di depan mesin atau di tempat kerja lain yang waktu kerjanya akan diukur, maka pengukuran memilih posisi di tempat dia berdiri mengamati dan mencatat. Umumnya, posisi agak menyimpang di belakang operator sejauh 1,5 meter (Sutalaksana *et al.* 1982).

Rumus uji kecukupan data yang diamati adalah (Barnes 1980):

$$\sigma_x = \frac{\sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2}}{N^2} \text{ karena } \bar{X} = \frac{\sum X}{N} \text{ maka:}$$

Pada Tingkat kepercayaan 95% dan ketelitian $\pm 5\%$, rumusnya adalah:

$$N' = \left(\frac{40 \sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right)^2$$

Keterangan: N' = jumlah pengamatan yang dibutuhkan; N = jumlah data pengukuran; X = nilai tiap pembacaan stop watch atau *individual observation*; σ_x = standar deviasi distribusi harga rata-rata (sampel) waktu penyelesaian yang diukur.

Apabila $N > N'$ maka jumlah data yang diperoleh telah cukup mewakili populasi yang diamati. Rumus untuk perhitungan standar waktu kerja adalah (Barnes 1980):

$$W_s = \frac{\sum X_i}{N} \quad W_n = W_s \times (1 + p)$$

$$W_b = W_n \times \frac{100}{100 - \text{kelonggaran}(\%)}$$

Keterangan: W_s = waktu siklus rata-rata; W_n = waktu normal; W_b = waktu baku.

Data-data hasil pengukuran kerja ini digunakan dalam analisis keseimbangan lini, setelah dikonversi pada satuan yang sama. Data waktu standar ini, diuji untuk menentukan data distribusi teoretis yang paling cocok. Uji distribusi data yang digunakan adalah uji Kolmogrov Smirnov.

Jika hasil yang diperoleh dari distribusi teoretis tidak cocok, maka digunakan pendekatan lain yaitu dengan menggunakan distribusi empiris atau nilai-nilai tersebut digunakan secara langsung. Jika hasil distribusi data ini cocok, maka ditentukan apakah jenis distribusi ini sesuai dengan asumsi model baku, yaitu distribusi *eksponensial* dan *poisson*. Jika cocok maka model akan diselesaikan secara analitis menggunakan rumus-rumus baku model antrian. Jika tidak, maka model diselesaikan secara simulasi. Pada saat simulasi dibutuhkan parameter-parameter statistika distribusi data untuk membangkitkan sejumlah variabel acak.

Simulasi sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan Program POM-QM for Windows. POM-QM for Windows (*Quantitive Methods*) adalah sebuah program komputer yang digunakan untuk memecahkan masalah dalam bidang produksi dan manajemen operasi yang bersifat kuantitatif. Modul yang digunakan dalam penelitian ini adalah modul *Waiting Lines*. Modul ini digunakan untuk mengetahui waktu antrian yang diperlukan dalam menyelesaikan suatu proses pekerjaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan waktu baku dalam pengolahan gondorukem dan terpentin pada PGT. Sindangwangi adalah dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% dan tingkat ketelitian 5%. Untuk perhitungan faktor penyesuaian dan kelonggaran menggunakan metode *Westinghouse*. Metode ini dipilih karena dinilai lebih spesifik dalam pembagian faktor penyebabnya yaitu (1) keterampilan, (2) usaha, (3) kondisi kerja, dan (4) konsistensi (Sutalaksana *et al.* 1982).

Jumlah faktor penyesuaian dan kelonggaran pada proses *melter*, *settler*, *bolier*, *washing*, dan *canning* dianggap sama. Hal ini karena kondisi kerja yang hampir sama hanya waktu dan prosesnya saja yang berbeda pada setiap departemen. Jumlah faktor penyesuaian dan kelonggaran adalah sebagai berikut.

a. Penyesuaian

Keterampilan: Excellent (B2) = + 0,08; Usaha: Good (C2) = + 0,02; Kondisi: Good (C) = +0,02; Konsistensi: Good (C) = + 0,01; Jumlah (%): + 0,13.

b. Kelonggaran

Tenaga yang dikeluarkan: Sangat ringan = 6; Sikap kerja: berdiri di atas dua kaki = 1; Gerakan kerja: Normal = 0; Kelelahan mata: Pandangan terputus-putus = 0; Keadaan tempat kerja : Normal = 1; Keadaan atmosfer: Cukup = 2; Keadaan lingkungan: Sangat bising = 2; Jumlah (%): 12.

Dengan diperolehnya waktu siklus sebesar 1389,22 detik untuk proses *melter*, maka setelah diberi penyesuaian maka waktu normalnya menjadi 1569,821 detik. Adapun waktu baku yang diperoleh menjadi 1783,888 detik \approx 29 menit 44 detik. Pada perhitungan waktu antrian diperoleh rata-rata kedatangan (*arrival rate* / λ) sebesar 0,0431896 dan rata-rata pelayanan (*service rate* atau μ) sebesar 0,0667202. Dengan

menggunakan *software* POM-QM for Windows diperoleh waktu antrian sebesar 27,5099 detik.

Waktu siklus untuk proses *settler* adalah 1745,889 detik dengan waktu normal sebesar 1972,8544 detik setelah diberi penyesuaian. Waktu baku untuk proses *settler* adalah sebesar 2241,8801 \approx 37 menit 22 detik setelah diberi kelonggaran. Pada perhitungan waktu antrian diperoleh rata-rata kedatangan (*arrival rate* atau λ) sebesar 0,0343664 dan rata-rata pelayanan (*service rate* atau μ) sebesar 0,0541706. Dengan menggunakan *software* POM-QM for Windows diperoleh waktu antrian sebesar 32,0342 detik.

Waktu siklus untuk proses *cooking* adalah 7550,833 detik dengan waktu normal sebesar 8532,4417 detik setelah diberi penyesuaian. Waktu baku untuk proses *cooking* adalah sebesar 9695,564 detik \approx 2 jam 40 menit 36 detik setelah diberi kelonggaran. Pada perhitungan waktu antrian diperoleh rata-rata kedatangan (*arrival rate* atau λ) sebesar 0,0079461 dan rata-rata pelayanan (*service rate* atau μ) sebesar 0,0103128. Dengan menggunakan *software* POM-QM for Windows diperoleh waktu antrian sebesar 325,5664 detik.

Waktu siklus untuk proses *washer* adalah 5550,833 detik dengan waktu normal sebesar 6272,4417 detik setelah diberi penyesuaian. Waktu baku untuk proses *washer* adalah sebesar 7127,7746 detik \approx 1 jam 58 menit 48 detik setelah diberi kelonggaran. Proses *washer* tidak dilakukan perhitungan waktu antrian karena proses ini dilakukan berdasarkan atas pengumpulan getah pinus yang terbuang dari proses *blow down* di bak penampungan dari proses *melter* dan *settler*.

Waktu siklus untuk proses *canning* adalah 1498,833 detik dengan waktu normal sebesar 1693,6817 detik setelah diberi penyesuaian. Waktu baku untuk proses *canning* adalah sebesar 1924,6383 \approx 32 menit 5 detik setelah diberi kelonggaran. Pada perhitungan waktu antrian diperoleh rata-rata kedatangan (*arrival rate* atau λ) sebesar 0,0400311 dan rata-rata pelayanan (*service rate* atau μ) sebesar 0,0851466. Dengan menggunakan *software* POM-QM for Windows diperoleh waktu antrian sebesar 10,4209 detik.

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI

Proses produksi gondorukem dan terpentin di PGT. Sindangwangi melalui beberapa tahap, yaitu tahap pengenceran, tahap penyaringan, tahap

pencucian, tahap pengendapan, tahap pemasakan, dan tahap pengalengan. Dari hasil analisis dan pembahasan, maka dapat diketahui waktu baku pada proses pengenceran (*melter*) adalah 29 menit 44 detik dengan waktu antrian sebesar 27,51 detik; waktu baku proses pencucian (*settler*) adalah 37 menit 22 detik dengan waktu tunggu 32,03 detik; waktu baku proses pemasakan (*cooking*) adalah 2 jam 40 menit 36 detik dengan waktu antrian sebesar 5 menit 5,56 detik; waktu baku untuk proses pengendapan (*washer*) adalah 1 jam 58 menit 48 detik; dan waktu baku untuk proses pengalengan (*canning*) adalah 32 menit 5 detik dengan waktu antrian sebesar 10,42 detik. Total waktu pembuatan gondorukem dalam satu line produksi adalah 4 jam 26 menit 2,52 detik. Waktu antrian dari proses-proses tersebut dinilai kecil dan wajar sehingga tidak diperlukan perubahan atau penambahan proses dimana akan meningkatkan biaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Barnes RM. 1980. Motion and time study design and measurement of work. Seventh ed. John Wiley & Sons, Inc., Canada.
- Handoko TH. 1991. Dasar-dasar manajemen produksi dan operasi. BPFE, Yogyakarta.
- Silitonga T, S Sumadiwangsa, dan S Nayasaputra. 1973. Pengolahan dan pengawasan kualitas gondorukem dan terpentin. Laporan Lembaga Penelitian Hasil Hutan No. 9. Direktorat Jendral Kehutanan, Bogor.
- Soetomo. 1972. Pungutan dan pengolahan getah pinus. KPH Pekalongan Timur, Perum Perhutani Jawa Tengah.
- Silitonga T dan S Sumadiwangsa. 1974. Penataran pengujian kualitas gondorukem di Pekalongan Barat. Lembaga Penelitian Hasil Hutan No. 21. Direktorat Jendral Kehutanan Departemen Pertanian, Bogor.
- Susianti I. 1985. Penentuan waktu standar proses produksi bedak dingin studi kasus di PT Mustika Ratu Jakarta. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Susilowati R. 2001. Peningkatan nilai tambah produksi pinus Indonesia (deversifikasi dan derivatisasi produk rosin). BBIK, Jakarta.
- Sutalaksana IZ, A Ruhana, dan JH Tjakraatmadja. 1982. Teknik tata cara kerja. Departemen Teknik Industri Institut teknologi Bandung, Bandung.